

EL FUTURO DE LAS REDES DE OBSERVACION EUROPEAS PROGRAMA EUCOS

Manuel Lambás Señas

Area de Redes y Sistemas de Observación. INM

RESUMEN

Con la implantación del Programa EUCOS, las redes de observación europeas evolucionarán probablemente en el año 2006 hacia un escenario en el que se reduzca el número de estaciones de observación en altura del continente europeo, a la vez que se produzca un considerable incremento en las observaciones procedentes de aeronaves (observaciones AMDAR) y en los sondeos termodinámicos realizados en zonas oceánicas (observaciones ASAP). En este escenario de evolución se integrarán las estaciones españolas de A Coruña, Madrid, Palma de Mallorca y Tenerife, operando las tres primeras con cuatro sondeos diarios. Con el incremento de las observaciones AMDAR y ASAP, se esperan beneficios, no solo para la predicción a corto plazo basada en modelos numéricos, sino también para la vigilancia y predicción a muy corto plazo, debido a la mayor densidad y frecuencia de las observaciones de altura.

1. Introducción

El Programa EUCOS (EUMETNET Composite Observing System) fue establecido en 1998 en virtud de la estrategia acordada por el Consejo de EUMETNET en su reunión de en mayo de 1977, para la definición, implantación y gestión de un sistema de observación, soporte de la predicción meteorológica a corto plazo sobre Europa (24 a 72h), basada en modelos numéricos globales.

La estrategia planteada por el Programa EUCOS tiene como objeto equilibrar la densidad de observaciones, aumentando las observaciones en las áreas deficitarias, que incluyen el Atlántico Norte y el Mediterráneo, sin incrementar apreciablemente los costes de observación actuales de los países miembros.

Para ello, se establecieron diversos escenarios de evolución en el año 1999, basados en la reducción de estaciones de radiosondeo situadas sobre el continente y la realización de sondeos a intervalos de 6 horas en estaciones de radiosondeo seleccionadas. Estos escenarios, que incluyen también un incremento en los sondeos realizados desde barcos (programa E-ASAP) y una utilización masiva de datos suministrados por aeronaves (programa E-AMDAR), fueron objeto de la realización de una campaña de observación especial en el otoño de 1999, con la participación de España realizando sondeos extraordinarios a 06 y 18 horas en las estaciones de Coruña y Palma de Mallorca.

Los resultados de los estudios de impacto realizados con los datos obtenidos en el periodo de observación especial, así como la descripción de la posible evolución de las redes de observación europeas, serán analizados en los apartados siguientes.

2. El Periodo Especial de Observación

Con objeto de estudiar el impacto producido por una reducción de las estaciones de radiosondeo europeas en los modelos de predicción numérica, se realizó un periodo de observación especial entre el 20 de septiembre y el 15 de noviembre de 1999.

Como punto de partida de la red, se contaba con los siguientes sistemas de observación:

Segmento terrestre: Compuesto por 70 estaciones de radiosondeo operadas por los miembros de EUMETNET

Segmento oceánico: Compuesto por 9 unidades ASAP operadas por los miembros de EUMETNET en el Atlántico Norte, además de la estación oceánica "Mike".

Segmento aeronáutico: Compuesto por 46 unidades AMDAR.

El escenario definido durante el Periodo Especial de Observación, suponía una reducción del segmento terrestre, junto con un incremento en el segmento aeronáutico en la forma siguiente:

Segmento terrestre : Compuesto por 38 estaciones de radiosondeo: 12 de ellas situadas en Groenlandia, Islandia e islas o plataformas del Atlántico Norte o Mar del Norte operando de igual forma que en el punto de partida y 26 estaciones ubicadas en la parte continental de los estados miembros, realizando cuatro sondeos diarios (00z, 06z, 12z y 18z).

Segmento oceánico : Igual que en el punto de partida

Segmento aeronáutico : Se activaron 100 unidades AMDAR adicionales a las existentes en el punto de partida.

La contribución española al Periodo Especial de Observación consistió en la realización de sondeos extraordinarios a las 06z y 18z, durante todo el periodo, en las estaciones de A Coruña y Palma de Mallorca.

3. Estudios realizados

El estudio de impacto realizado por el ECMWF (Cardinali, 2000), consistió en la realización de tres experimentos de asimilación usando diferente número de radiosondas y observaciones AMDAR, nominados S1, S2 y S3. El experimento S1, se tomó como referencia utilizando los datos de radiosondas y AMDAR existentes con anterioridad al desarrollo del Periodo Especial de Observación. En los experimentos S2 y S3, se disminuyeron en 36 el número de estaciones de radiosondeo utilizadas en el experimento de referencia y en el experimento S3 se utilizaron 116 plataformas AMDAR adicionales a las utilizadas en S1 y S2. De este modo, las comparaciones entre los análisis y predicciones obtenidas en los experimentos S1 y S2, establecen el impacto de la reducción de observaciones de radiosondas sobre Europa, mientras que las comparaciones entre los análisis y predicciones obtenidas en los experimentos S2 y S3, establecen el impacto de la utilización de observaciones AMDAR adicionales.

En la Figura 1, se muestran los resultados para el análisis de 250 hPa . El impacto debido a la supresión de radiosondeos en S2 es claro para el Norte de Europa y el Mediterráneo occidental, mientras que el mayor impacto debido al incremento de observaciones AMDAR, se obtiene sobre Siberia a causa de la asimilación de algunas observaciones AMDAR extra en una zona en que la cobertura de observación no es muy densa (en el Atlántico Norte el efecto es pequeño debido a las observaciones AMDAR existentes en S1)

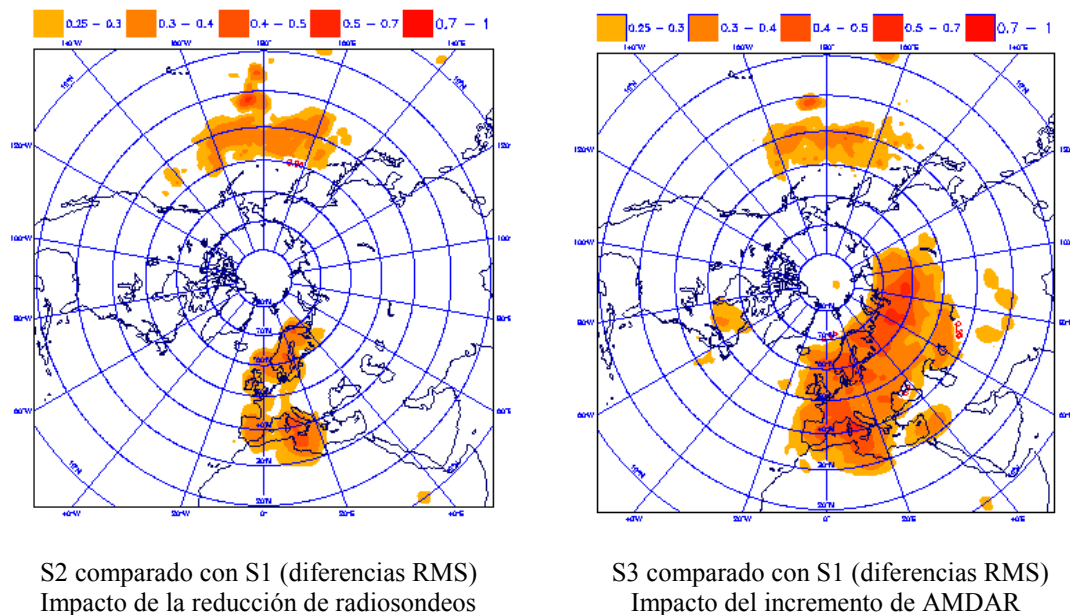


Figura 1: Error cuadrático medio de las diferencias de geopotencial en el análisis de 250 hPa

En la Figura 2, se indican en forma similar, los resultados obtenidos para el caso de la predicción a 48 horas. El mayor impacto debido a la supresión de radiosondeos se produce en el Pacífico Central, América del Norte y el Atlántico Norte, mientras que es pequeño en Europa. Considerando el incremento en las observaciones AMDAR se observan menores errores sobre el Atlántico y el Mediterráneo, mientras que aparecen áreas de degradación sobre el Norte de Europa.

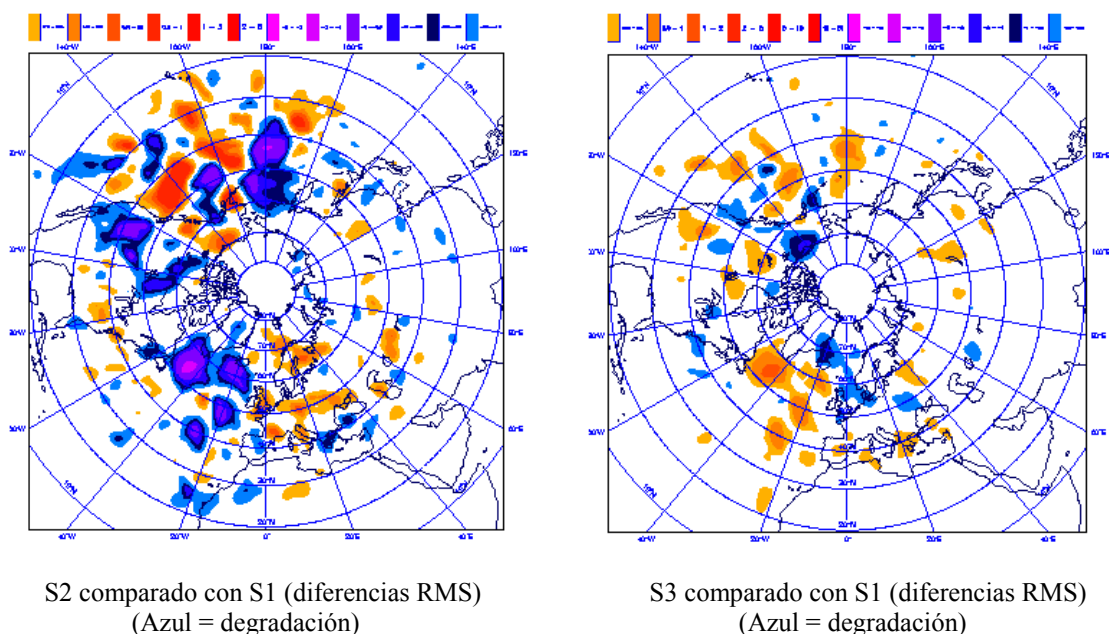


Figura 2: Error cuadrático medio de las diferencias de geopotencial en la predicción a 48 h de 250 hPa

Como principal conclusión del estudio realizado por el ECMWF se puede apuntar que no se observa impacto significativo en la calidad media de la predicción en el periodo considerado, con la evolución del escenario S1 al escenario S3. Esta conclusión puede deducirse también de un estudio de impacto realizado por Météo-France con los datos correspondientes a las últimas tres semanas del Periodo Especial de Observación.

Sin embargo, debe resaltarse que los datos AMDAR adicionales tienen un pequeño impacto positivo sobre el Atlántico y el SE de Europa, y que la supresión de estaciones de radiosondeo en las zonas costeras del Atlántico y Mediterráneo, degrada ligeramente los análisis y las predicciones a corto plazo.

Todos estos resultados pueden ser considerados como significativos, teniendo en cuenta las siguientes limitaciones:

- La conclusión anterior es válida únicamente a gran escala y para el periodo considerado.
- En el estudio del ECMWF se encontraron tres casos con importantes discrepancias entre las diferentes simulaciones. En dos de ellos se ha confirmado que la fuente principal de los errores producidos en la predicción para Europa está localizada en el Atlántico, cerca de las costas de USA y Canadá. En esta zona, la existencia de demasiadas observaciones AMDAR puede ser perjudicial si el sistema de asimilación de datos no tiene la suficiente resolución para tenerlos en cuenta. El tercer caso está relacionado con una situación de bloqueo sobre Europa, que muestra que estas situaciones son sensibles a la configuración europea de la red.
- Los resultados son válidos únicamente para modelos globales, debiendo profundizarse el estudio utilizando modelos de área limitada.

Adicionalmente, fue realizado un estudio de sensibilidad en el ECMWF (Marseille y Bouttier, 2001) para producir climatologías de áreas sensibles de los errores de predicción a dos días sobre Europa. Los resultados obtenidos en el estudio dan una idea de las áreas en las que, en promedio, una mejora del

análisis inicial, produciría beneficios sobre los resultados de la predicción a corto plazo sobre Europa. Estas áreas son las siguientes:

- El Atlántico a latitud superior a 30°, incluyendo Groenlandia, Spitzbergen y Polo Norte.
- La parte oriental de USA y Canadá
- Europa
- Mar Mediterráneo
- NW de Africa, incluyendo Marruecos, Argelia, Senegal y Cabo Verde

En los mapas siguientes se resumen los resultados obtenidos para el Norte de Europa (Figura 3) y Sur de Europa (Figura 4), en las estaciones de verano e invierno.

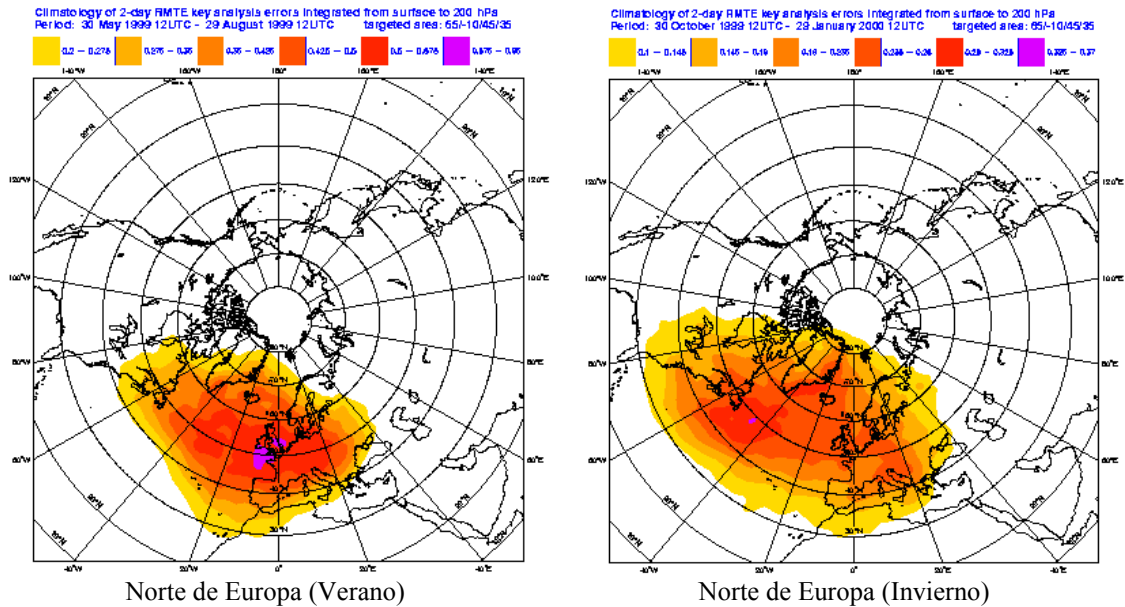


Figura 3: Climatología de áreas sensibles para el Norte de Europa. (Energía total integrada)

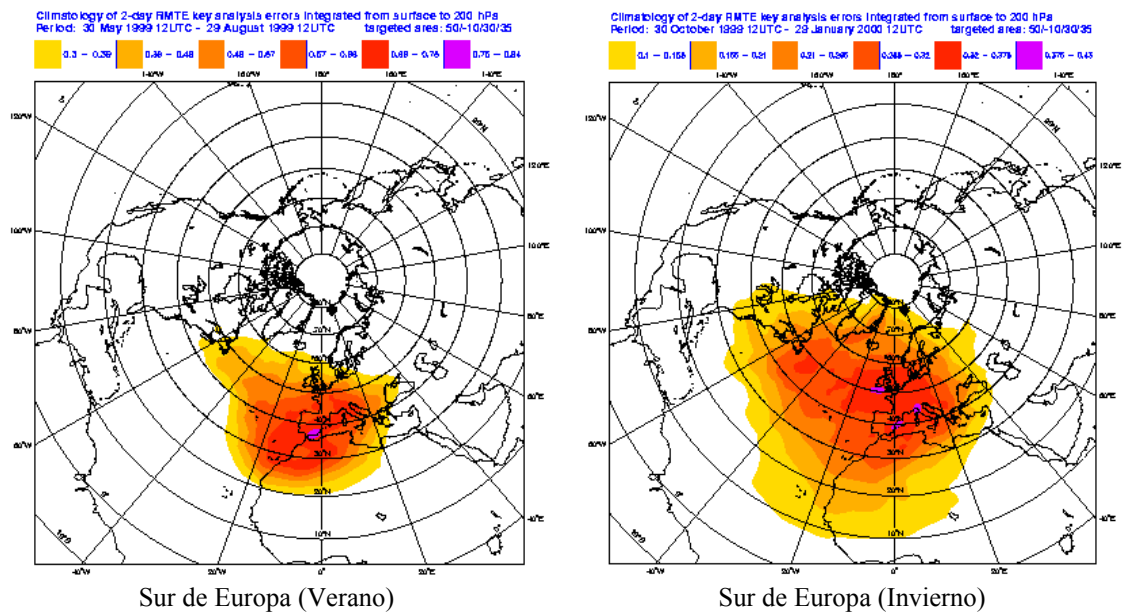


Figura 4: Climatología de áreas sensibles para el Sur de Europa. (Energía total integrada)

4. Escenario de evolución de la red

Los resultados del Programa EUCOS, han dado lugar a la evolución hacia un escenario operativo en el año 2006, cuyos principios de diseño fueron adoptados por EUMETNET en el Consejo celebrado en noviembre de 2000. Este escenario se resume en los siguientes apartados, que comprenden los segmentos EUCOS definidos como oceánico, aeronáutico y territorial:

4.1 Segmento Oceánico EUCOS

El segmento oceánico de observación en altura EUCOS, incluye las unidades ASAP y dos plataformas oceánicas. El objetivo del programa será optimizar la operación de las unidades ASAP existentes e incrementar la adquisición de datos desde los 3000 sondeos por año actuales a unos 9000 sondeos al año, operando 20 o 25 unidades ASAP en las siguientes rutas, que incluyen las áreas sensibles:

Ruta 1.- Entre el Canal de la Mancha y Terranova

Ruta 2.- Entre el Canal de la Mancha y Azores, con extensión a las Antillas

Ruta 3.- Entre Dinamarca y Groenlandia

Ruta 4.- Entre Islandia y la costa de USA

Ruta 5.- En el Mediterráneo

Además de las observaciones de altura soportadas por las unidades ASAP, el segmento oceánico de EUCOS, incluye las observaciones de superficie suministradas por los buques de observación voluntaria, boyas fijas y boyas a la deriva, en su configuración actual.

4.2 Segmento Aeronáutico EUCOS

El segmento aeronáutico de EUCOS está basado en las observaciones AMDAR. Será operado bajo los siguientes requerimientos:

- a) Adquisición de perfiles sistemáticos sobre los principales aeropuertos europeos, donde el tráfico asegure al menos tres perfiles horarios durante el día.
- b) Adquisición de datos en ruta y perfiles en áreas con escasez de datos, incluyendo:
 - Rutas desde Europa al Norte de Africa
 - Rutas desde Europa a Sudamérica
 - Rutas y ascensos/descensos sobre Canadá
 - Rutas sobre Siberia y el Ártico

Con esto se espera obtener unos 15 millones de mensajes en el año 2006, aunque el escenario óptimo sería de 20 millones de mensajes al año.

4.3 Segmento Territorial EUCOS

Este segmento incluye 46 puntos de sondeo definidos como sigue:

- a) 12 puntos en Groenlandia, Islandia e islas del Atlántico y mar del Norte operando con dos sondeos al día.
- b) 34 puntos en la parte continental, con una distancia media de 500 km operando con cuatro sondeos al día, prestando especial atención a:
 - Preservar la cobertura de la costa atlántica y mediterránea
 - Posibilitar el espaciado alrededor de los aeropuertos donde estén disponibles tres perfiles horarios AMDAR
- c) Los 11 puntos pertenecientes a la red GUAN serán parte del EUCOS

Estos condicionantes suponen para España la realización de cuatro sondeos diarios en las estaciones de A Coruña, Madrid y Palma de Mallorca, así como la realización de dos sondeos diarios en Tenerife.

Adicionalmente, el segmento territorial EUCOS incluye las observaciones sinópticas de superficie declaradas por los miembros como pertenecientes a la red sinóptica básica regional, aunque pueden ser revisadas durante la realización del programa operacional.

5. Conclusiones

El Sistema Compuesto de Observación Europea, evolucionará en el periodo comprendido entre el 2002 y el 2006, hacia un escenario en que se reduzcan las estaciones de radiosondeo en la parte continental, incrementando paralelamente las observaciones de altura en áreas oceánicas (Programa ASAP) así como las observaciones realizadas a bordo de aeronaves (Programa AMDAR). Las observaciones aeronáuticas y oceánicas serán gestionadas directamente por EUMETNET a través de los programas E-AMDAR y E-ASAP que serán sufragados con las contribuciones de los estados miembros.

Con el escenario de evolución previsto, pasarán a integrarse dentro del programa EUCOS las estaciones de radiosondeo de A Coruña, Madrid, Palma de Mallorca y Tenerife, con la realización de cuatro sondeos diarios en las tres primeras. Esto no significa la supresión de los sondeos actuales en las restantes estaciones españolas, ya que los objetivos planteados por el programa EUCOS se limitan al soporte de la predicción meteorológica a corto plazo sobre Europa (24 a 72 h) basada en modelos numéricos globales y las observaciones de altura se realizan con fines más amplios.

Por otra parte, el incremento previsible en las observaciones AMDAR sobre la Península Ibérica, así como las observaciones ASAP del Mediterráneo, producirán efectos beneficiosos sobre la vigilancia y predicción a corto plazo, al poder disponer de observaciones de altura con una mayor densidad y frecuencia.

Referencias

Cardinali, C., 2000 : ECMWF impact study, final report. EUCOS-REP-029

Marseille, G.J. y Bouttier, F., 2001 : Climatologies of sensitive areas for short-term forecast errors over Europe. ECMWF Technical Memorandum, 334

Gerard, F., 2001 : EUCOS detailed design. EUCOS-PRG-010-0